

## Vibration of Thin Walls during Cutting Process of 7075 T651 Aluminium Alloy

Jerzy Józwik<sup>1</sup>, Dariusz Mika<sup>2</sup>, Krzysztof Dziedzic<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Production Engineering, Mechanical Engineering Faculty, Lublin University of Technology, 36Nadbystrzycka Street, 20-816 Lublin, Poland, e-mail: j.jozwik@pollub.pl

<sup>2</sup>The State School of Higher Education, The Institute of Technical Sciences and Aviation, 54Pocztowa Street, 22-100 Chełm, Poland, e-mail: dmika@pwsz.chelm.pl

<sup>3</sup>Fundamentals of Technology Faculty, Lublin University of Technology, 38Nadbystrzycka Street, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: k.dziedzic@pollub.pl

The subject of this study is the analysis of vibrations induced during milling of a thin-walled element. The milling was performed with a 2-flute custom end mill for machining Al alloys (FENES, 12x22x80-45°W-Z2), diameter  $d=12$  mm. The rectangular 7075-T651 aluminium alloy workpiece of the following original dimensions: 120x60x12, was machined in a DMG MORI DMU 65 MonoBLOCK 5-axis milling machine. The vibrations of the aluminium alloy test plate were identified with Siemens LMS Scadas Mobile system and LMS Test Lab software. A PCB Piezotronics triaxial ICP accelerometer (model 356B21), offering sensitivity of 10mV/g, was employed. The sampling frequency was 11.5 kHz. The first stage consisted in measuring the vibration levels of the sample, in the function of its thickness and federate  $v_f$ , at constant technological parameters of machining. The feed  $v_f$  was set to 1500, 2000, 2500 and 3000mm/min, the depth of cut  $a_p=2$ mm, the cutting speed was constant and equal to  $v_c=150.7$  m/min ( $n=4000$ rev/min). The wall thickness  $b$  of samples was equal to: 30mm – reference sample and 11, 9, 7, 5, 3mm – test samples. The vibration signal was measured by two sensors attached to the surface of the sample in two extreme positions on the sample: point P1 and point P2.

**Keywords:** Cutting Process, Aluminium Alloy, Vibration, Chatter, Thin-Walls

### References

- [1] GALEWSKI, M. (2007). Nadzorowanie drgań podczas frezowania szybkościowego smukłymi narzędziami z wykorzystaniem zmiennej prędkości obrotowej wrzeciona. In: *Rozprawa doktorska*, Gdańsk.
- [2] JÓZWIK, J., KOBYŁKA, M. (2011). Badanie wpływu parametrów geometrycznych kieszeni prostokątnej oraz warunków realizacji procesu skrawania na drgania podczas frezowania trochoidalnego. In: *Postępy Nauki i Techniki / Advances in Science and Technology*, No 8, pp. 37-44. Lublin.
- [3] JEMIELNIAK, K., WYPYSIŃSKI, R. (2013). Symulacja numeryczna drgań samowzbudnych – przegląd metod, możliwości i potencjalnych korzyści. In: *Mechanik*, No 8-9, suplement - wersja elektroniczna, pp. 43-56, Warszawa.
- [4] JÓZWIK, J. (2011). Modelowanie ugięć sprężystych przedmiotów obrabianych w procesie skrawania toczeniem. In: *Postępy Nauki i Techniki/Advances in Science and Technology*, nr 8, pp.183-191. Lublin.
- [5] JÓZWIK, J. (2014). Analiza ruchu podczas obróbki frezarskiej przedmiotów cienkościennych z zastosowaniem wizyjnego systemu pomiarowego 3D. In: *Mechanik*, No 8-9, pp. 551-562. Warszawa.
- [6] JÓZWIK, J., FILIPIAK, P. (2009). Analysis of feedrate correction influence on corner radius errors of workpieces during milling. In: *Journal of Machine Engineering*, vol. 9, No 1, 66-77.
- [7] KĘCIK, K., RUSINEK, R., WARMINSKI, J. (2013). Modelling of high-speed milling process with frictional effect. In: *Journal of Multi-body Dynamics, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part K*, vol.1(1), pp. 3-11.
- [8] KUCZMASZEWSKI, J., PIEŚKO, P. (2014). Wear of milling cutters resulting from high silicon aluminium alloy cast AISi21 CuNi machining. In: *Maintenance and Reliability*, No 1, vol. 16, 37-41, Warszawa.
- [9] KUCZMASZEWSKI, J., Zaleski, K. (2015). *Obróbka skrawaniem stopów aluminium i magnezu*, Politechnika Lubelska. Lublin.
- [10] MÜLLER, M., LEBEDEV, A., SVOBODOVÁ, J., NÁPRSKOVÁ, N., LEBEDEV, P. (2014). Abrasive-free Ultrasonic Finishing of Metals. In: *Manufacturing Technology*, Vol. 14, No. 3, ISSN 1213–2489. Usti nad Labem.
- [11] Müller, M. (2015). Research on Constructional Shape of Bond at Connecting Galvanized Sheet of Metal. In: *Manufacturing Technology*, Vol. 15, No. 3, ISSN 1213–2489. Usti nad Labem.
- [12] RUSINEK, R. (2010). Vibrations In Cutting Process Of Titanium Alloy. In: *Maintenance and Reliability*, No 3, pp. 48-55. Warszawa.

- [13]RUSINEK, R. WARMIŃSKI, J., SZABELSKI, K. (2006). Drgania nieliniowe w procesie skrawania toczeniem. In: *Monografia*. IZT Sp.z. o., Lublin.
- [14]SŁODKI, B., ZĘBALA, W. (2009). Stanowisko do rejestracji obrazów szybkozmiennych w procesach skrawania. In: *Obróbka skrawaniem zaawansowana technika pod redakcją Huberta Latosia*, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego, pp. 215-220. Bydgoszcz,
- [15]SVOBODOVÁ, J, KRAUS, P., MÜLLER, M., LEBEDEV, A., YUROV, A., LEBEDEV, P. (2015). Influence of Cutting Fluid on Abrasive – Free Ultrasonic Finishing of Aluminium Alloy. In: *Manufacturing Technology*, Vol. 15, No 4, ISSN 1213–2489. Usti nad Labem.
- [16]CHRUŚCIELSKI, G. (2012). Wpływ anizotropii po walcowaniu na odporność na pękanie materiału AW 7075-T651. In: *Postępy Nauki i Techniki / Advances in Science and Technology*, No 12, pp. 19-27. Lublin.

---

**Paper number: M201623**

Copyright © 2016. Published by Manufacturing Technology. All rights reserved.